

Из рисунка 1 видно, что максимальная интенсивность вспышки наблюдается при температуре 1100°C. Вероятно, это связано с тем, что при температуре, близкой к 1100°C (1080°C) происходит превращение сульфида цинка из сфалерита в вюрцит.

Следующую серию образцов прокаливали при температуре 1100°C с различным временем термообработки. Измерения параметров полученного люминофора показали, что интенсивность вспышки резко увеличилась при времени прокаливания 25 минут и достигла максимального значения после 30 минут термообработки. При прокаливании шихты в интервале времени 45-70 минут происходит резкий спад интенсивности вспышки люминофора.

Таким образом, показано, что наилучший результат был получен при температуре 1100°C в течение 30 мин.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СПЛАВОВ И СТАЛЕЙ С УРАНСОДЕРЖАЩИМИ ХЛОРИДНЫМИ РАСПЛАВАМИ

Баженов А.В., Абрамов А.В., Мальцев Д.С., Половов И.Б., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Согласно дорожной карте мирового развития атомной энергетики жидкосолевым реактор с пристанционным уран-ториевым ядерно-топливным циклом является одним из шести инновационных реакторных конструкций. Для разработки концепции солевого ядерного реактора и ее реализации необходимо осуществить подбор стойких конструкционных материалов в урансодержащих солевых расплавах.

В настоящей работе объектами исследования выбраны сплав ХН65МВУ, обладающий повышенной стойкостью к межкристаллитной коррозии, суперсплав Hastelloy N и аустенитные коррозионностойкие стали 12Х18Н10Т и 03Х17Н14М3. Коррозионные тесты осуществляли при 750 °С в электролите NaCl–KCl–UCl₃ с содержанием урана 1 мас. %.

Скорости коррозии исследуемых материалов в расплаве NaCl–KCl–UCl₃ при 750 °С после 30 часов выдержки приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Скорости коррозии (г/(м²·ч)) материалов в NaCl–KCl–UCl₃

	ХН65МВУ	Hastelloy N	12Х18Н10Т	03Х17Н14М3
Скорость коррозии	0.41±0.08	0.38±0.04	1.45±0.08	1.06±0.07

Сплавы ХН65МВУ и Hastelloy N содержат до 17 мас.% молибдена, являющегося электроположительным металлом, что обеспечивает данным материалам значительную электрохимическую стойкость в сравнении со сталями аустенитного класса. Однако продолжительное термическое воздействие приводит к существенным структурным изменениям в сплаве ХН65МВУ. По границам его зерен в процессе выдержки при 750 °С образуются избыточные интерметаллические μ -фазы. В результате при длительном контакте с электролитом развивается процесс межкристаллитной коррозии (МКК). В отличие от ХН65МВУ в процессе термического воздействия сплав Hastelloy N не подвергается структурным изменениям – анализ поверхности образцов не выявил образования вторичных фаз. Поверхностная зона данного материала после контакта с расплавом подверглась неравномерному растворению. Коррозия сплава Hastelloy N протекает за счет окисления его наиболее электроотрицательных компонентов, а именно, хрома и железа. При длительной эксплуатации сплава Hastelloy N данный процесс может привести к образованию на его поверхности плотного и хорошо сцепленного слоя, состоящего в основном из никеля и молибдена.

Механизм коррозии аустенитных сталей 12Х18Н10Т и 03Х17Н14М3 в хлоридных расплавах NaCl-KCl-UCl_3 определяется процессами МКК. Согласно рентгеноспектральному микроанализу в результате термовлияния по границам зерен сталей образуются карбидные фазы (преимущественно карбиды хрома), что приводит к образованию микрогальванопар и последующему растворению их анодных зон. Согласно металлографическому анализу глубина проникновения МКК за 30 ч для стали 12Х18Н10Т составляет 80-100 мкм, а для 03Х17Н14М3 – 5-20 мкм. Различная интенсивность МКК объясняется низким содержанием углерода в стали 03Х17Н14М3 и, как следствие, разобщиенностью образующейся карбидной сетки.

Таким образом, перспективным конструкционным материалом для урансодержащих хлоридных расплавов является суперсплав Hastelloy N. Остальные материалы в данных условиях являются нестойкими из-за склонности к МКК.